

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-207641

(43)Date of publication of application : 25.07.2003

(51)Int.Cl.

G02B 5/30

G02F 1/13363

G02F 1/1337

(21)Application number : 2002-259150

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 04.09.2002

(72)Inventor : KAJIMA KEIJI

(30)Priority

Priority number : 2001343873 Priority date : 08.11.2001 Priority country : JP

(54) OPTICAL RETARDATION LAYER LAMINATED BODY AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical retardation layer laminated body which has extremely high degree of freedom with respect to a direction of orientation of molecules in the optical retardation layer and is easily manufactured.

SOLUTION: The optical retardation layer laminated body is characterized by comprising a substrate with an orientation function and the optical retardation layer having a liquid crystal material capable of forming a nematic phase, which is formed into a pattern form so as to have a refractive index anisotropy, formed on the substrate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-207641

(P2003-207641A)

(43) 公開日 平成15年7月25日 (2003.7.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)		
G 0 2 B	5/30	G 0 2 B	5/30	2 H 0 4 9	
G 0 2 F	1/13363	G 0 2 F	1/13363	2 H 0 9 0	
	1/1337		1/1337	5 0 5	2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2002-259150 (P2002-259150)
(22) 出願日 平成14年9月4日 (2002.9.4)
(31) 優先権主張番号 特願2001-343873 (P2001-343873)
(32) 優先日 平成13年11月8日 (2001.11.8)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

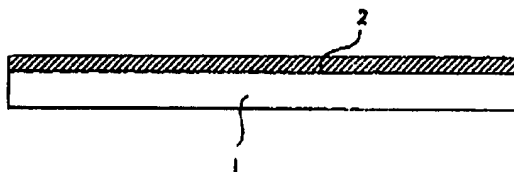
(71) 出願人 000002897
大日本印刷株式会社
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(72) 発明者 鹿島 啓二
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
大日本印刷株式会社内
(74) 代理人 100076129
弁理士 松山 圭佑 (外2名)
Fターム (参考) 2H049 BA06 BA42 BB03 BC03 BC22
2H090 KA05 KA07 KA08 LA06 MA15
2H091 FA11X FA11Z FB04 FC01
FD06 GA06 HA07 HA09 HA10
LA16 LA19

(54) 【発明の名称】 位相差層積層体およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、位相差層内の分子の配向方向の自由度が極めて高く、かつ製造が容易な位相差層積層体を提供することを主目的とするものである。

【解決手段】 上記目的を達成するために、本発明は、配向能を有する基材と、上記基材上に、ネマチック相を形成し得る液晶材料が屈折率異方性を有するようにパターン状に形成された位相差層とを有することを特徴とする位相差層積層体を提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】配向能を有する基材と、前記基材上に、ネマチック相を形成し得る液晶材料が屈折率異方性を有するようにパターン状に形成された位相差層と、を有してなることを特徴とする位相差層積層体。

【請求項2】請求項1において、前記ネマチック相を形成し得る液晶材料が、重合性液晶モノマー、重合性液晶オリゴマーおよび重合性液晶高分子の少なくとも1種類を重合させて形成したものであることを特徴とする位相差層積層体。

【請求項3】請求項1において、前記ネマチック相を形成し得る液晶材料が、重合性液晶モノマーを重合させて形成したものであることを特徴とする位相差層積層体。

【請求項4】請求項1～3のいずれかにおいて、前記配向能を有する基材が、透明基板上に配向膜が形成されてなるものであることを特徴とする位相差層積層体。

【請求項5】請求項4において、前記配向膜が、少なくとも2種類の異なる方向に配向された部分からなるパターンを有し、前記配向膜上の前記液晶材料の屈折率異方性が、この配向膜の複数の配向方向に沿うように形成されていることを特徴とする位相差層積層体。

【請求項6】請求項1～3のいずれかにおいて、前記配向能を有する基材が、延伸フィルムであることを特徴とする位相差層積層体。

【請求項7】基材を準備する基材準備工程と、前記基材上に屈折率異方性形成能を有する屈折率異方性材料を塗布し、屈折率異方性材料層を形成する塗布工程と、前記屈折率異方性材料層に対し、配向処理を施す配向処理工程と、前記配向処理工程において配向処理された屈折率異方性材料層の配向を固定化する配向固定化工程と、前記屈折率異方性材料層をパターン状にするパターン化工程と、を有してなることを特徴とする位相差層積層体の製造方法。

【請求項8】請求項7において、前記基材が配向能を有する基材であり、前記屈折率異方性材料が、ネマチック相を形成し得る液晶材料であり、前記配向処理工程が、前記液晶材料が液晶相となる温度に前記屈折率異方性材料層を保持する工程であることを特徴とする位相差層積層体の製造方法。

【請求項9】請求項8において、前記液晶材料が、重合性液晶モノマー、重合性液晶オリゴマー、および重合性液晶高分子の少なくとも一つを有する材料であり、前記配向固定化工程が、前記重合性液晶モノマー、重合性液晶オリゴマー、および重合性液晶高分子の少なくとも一つを有する材料を重合させる活性

放射線を照射する工程であることを特徴とする位相差層積層体の製造方法。

【請求項10】請求項8において、前記液晶材料が重合性液晶モノマーであることを特徴とする位相差層積層体の製造方法。

【請求項11】請求項9または10において、前記活性放射線照射工程が、パターン状に活性放射線を照射する工程であり、さらに前記パターン状に活性放射線を照射する工程の後、未重合部分の液晶材料を現像する現像工程を有することを特徴とする位相差層積層体の製造方法。

【請求項12】請求項8～11のいずれかにおいて、前記配向能を有する基材が、透明基板上に配向膜が形成されてなるものであることを特徴とする位相差層積層体の製造方法。

【請求項13】請求項12において、前記配向膜が、少なくとも2種類の異なる方向に配向された部分からなるパターンを有し、前記配向膜上の前記液晶材料の屈折率異方性が、この配向膜の複数の配向方向に沿うように形成されていることを特徴とする位相差層積層体の製造方法。

【請求項14】請求項8～11のいずれかにおいて、前記配向能を有する基材が、延伸フィルムであることを特徴とする位相差層積層体の製造方法。

【請求項15】請求項1～6のいずれかに記載の位相差層積層体を用いたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項16】液晶層を含み、且つ、多数の画素を構成する複数の単位セルからなり、前記液晶層の表面における液晶分子が前記各単位セル内で所定の複数の異なるダイレクターの方向に配向され得る液晶表示素子と、前記各単位セルにおける前記液晶分子のダイレクターの方向に対応して複数の補償配向領域に分割されると共に該補償配向領域毎に液晶性物質が配向規制されて固化されており、前記液晶表示素子の厚さ方向の少なくとも一方の側に配置された位相差光学素子と、を含んでなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項17】請求項16において、前記液晶表示素子は、前記各単位セルが複数の表示配向領域に分割されると共に前記液晶層の表面における液晶分子が前記表示配向領域毎に異なるダイレクターの方向を有するように配向され、且つ、前記表示配向領域に対応して前記位相差光学素子の補償配向領域が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項18】請求項17において、前記単位セルの1の前記表示配向領域に対して、前記位相差光学素子の前記補償配向領域が複数設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項19】請求項17又は18において、前記液晶表示素子の表示配向領域は、対応する前記各単位セルをその中心廻りに等角度間隔で少なくとも4以上

に分割する形態で形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項20】請求項16において、前記液晶表示素子は、前記液晶層の表面における液晶分子が、対応する前記単位セルの中心に対して対称的なダイレクターの方向を有するように配向されたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項21】請求項19又は20において、前記位相差光学素子の補償配向領域は、対応する前記単位セルをその中心廻りに等角度間隔で4以上に分割する形態で形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項22】請求項21において、前記位相差光学素子は、前記対応する前記単位セルの中心廻りに180°対向して形成されている一対の前記補償配向領域における配向方向が同一であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項23】請求項16～22のいずれかにおいて、前記液晶表示素子の駆動方式が、TN方式、STN方式、VA方式、MVA方式、PVA方式、IPS方式、OCB方式及びECB方式のいずれかの方式であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項24】請求項16～23のいずれかにおいて、前記位相差光学素子が請求項1～6のいずれかに記載の位相差層積層体であることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、配向方向の自由度が高く、かつパターンニングも容易な位相差層積層体、その製造方法及び液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、液晶表示装置等に用いられる位相差フィルムは、高分子フィルムを所定の方向に延伸することにより行われており、この延伸処理により高分子の主鎖を一定方向に揃えて、高分子フィルムに屈折率異方性を発生させることにより形成されていた。

【0003】この方法によれば、比較的容易に屈折率異方性を高分子フィルムに付与することが可能となり、容易に位相差フィルムを形成することが可能となる点で優れたものであった。

【0004】しかしながら、このような方法で作製された位相差フィルムは、延伸方向にのみしか高分子の主鎖を揃えることができず、配向の方向が位相差フィルムの表面に平行方向の位相差フィルムしか得ることができないといった問題があった。

【0005】一方、近年においては、配向の方向が表面に対して垂直である位相差フィルム等の種々の配向方向を有する位相差フィルムが要望されるようになってきており、上記高分子フィルムを延伸することにより得られる位相差フィルムでは、配向方向に対する自由度が低いことから、これらの要望に応じることができないとい

た問題があった。

【0006】一例を示すと、マルチドメイン方式の液晶表示素子は各単位セルが、液晶のダイレクターの方向が異なる複数の領域に分割されており、従来の位相差フィルムで光学補償を行うと、一部の領域に対して好適な光学補償を実現できたとしても、他の領域については必ずしも良好な光学補償とならないことがあった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、位相差層内の分子の配向方向の自由度が極めて高く、かつ製造が容易な位相差層積層体、その製造方法及び液晶表示装置を提供することを主目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、請求項1に記載するように、配向能を有する基材と、上記基材上に、ネマチック相を形成し得る液晶材料が屈折率異方性を有するようにパターン状に形成された位相差層と、を有してなることを特徴とする位相差層積層体を提供する。本発明は、このようにネマチック相を形成し得る液晶材料を位相差層に用いるものであるので、用いる液晶材料の種類および配向能を有する基材を選択することにより、容易に配向方向を決定することが可能であり、種々の光学素子に応用することが可能な位相差層積層体を提供することができる。

【0009】上記請求項1に記載の発明においては、請求項2に記載するように、上記ネマチック相を形成し得る液晶材料が、重合性液晶モノマー、重合性液晶オリゴマーおよび重合性液晶高分子の少なくとも1種類を重合させて形成したものであることが好ましい。このように重合性の液晶材料を用いることにより、硬化工程において、重合性液晶材料を重合させる活性放射線をパターン状に照射した後、現像することのみで、容易に位相差層のパターンニングを行なうことが可能であり、かつ高精細なパターンニングが可能となるからである。

【0010】特に、上記請求項1に記載された発明においては、請求項3に記載するように、上記ネマチック相を形成し得る液晶材料が、重合性液晶モノマーを重合させて形成したものであることが好ましい。上述した重合性液晶材料の中でも、重合性液晶モノマーの取扱が最も容易であり、位相差層積層体を比較的容易に形成することができるからである。

【0011】上記請求項1～3のいずれかに記載の発明においては、請求項4に記載するように、上記配向能を有する基材が、透明基板上に配向膜が形成されてなるものであってもよい。配向膜を別途設ける構成とすることにより、配向方向の自由度を極めて高いものとすることができるからである。

【0012】この場合は、請求項5に記載するように、上記配向膜が、少なくとも2種類の異なる方向に配向さ

れた部分からなるパターンを有し、上記配向膜上の上記液晶材料の屈折率異方性が、この配向膜の複数の配向方向に沿うように形成されているものであってもよい。

【0013】このように形成することにより、同一の位相差層内に異なる配向方向を有する位相差部のパターンを形成することが可能であることから、種々の光学的用途に応用することが可能となる。

【0014】一方、上記請求項1～3のいずれかに記載された発明においては、請求項6に記載するように、上記配向能を有する基材が、延伸フィルムであってもよい。このように配向能を有する基材を延伸フィルムとすることにより基材の形成が容易であり、工程上簡便となるといった利点を有するからである。

【0015】また、本発明は、請求項7に記載するように、基材を準備する基材準備工程と、上記基材上に屈折率異方性形成能を有する屈折率異方性材料を塗布し、屈折率異方性材料層を形成する塗布工程と、上記屈折率異方性材料層に対し、配向処理を施す配向処理工程と、上記配向処理工程において配向処理された屈折率異方性材料層の配向を固定化する配向固定化工程と、上記屈折率異方性材料層をパターン状にするパターン化工程とを有することを特徴とする位相差層積層体の製造方法を提供する。

【0016】本発明によれば、屈折率異方性材料および配向処理方法を適宜選択することにより、比較的容易に屈折率異方性材料の配内方向を決定することができることから、得られる位相差層積層体の設計の自由度を大幅に向上させることができる。

【0017】上記請求項7に記載された発明においては、請求項8に記載するように、上記基材が配向能を有する基材であり、上記屈折率異方性材料が、ネマチック相を形成し得る液晶材料であり、上記配向処理工程が、上記液晶材料が液晶相となる温度に上記屈折率異方性材料層を保持する工程であることが好ましい。この場合は、配向処理工程において、配向能を有する基材上で液晶材料を液晶層となる温度に保持することのみで、容易に配向処理を行うことが可能であり、かつ配向能を有する基材および液晶材料を選択することにより、配向方向の自由度が極めて高い位相差層積層体とすることができるからである。

【0018】上記請求項8に記載された発明においては、請求項9に記載するように、上記液晶材料が、重合性液晶モノマー、重合性液晶オリゴマー、および重合性液晶高分子の少なくとも一つを有する材料であり、上記配向固定化工程が、上記重合性液晶モノマー、重合性液晶オリゴマー、および重合性液晶高分子の少なくとも一つを有する材料を重合させる活性放射線を照射する工程であることが好ましい。このように液晶材料を重合性液晶材料とすることにより、配向固定化工程における活性放射線の照射をパターン状に行い、その後現像工程を行

うことにより、高精細な位相差層のパターニングを行うことが可能となるという利点を有するからである。

【0019】上記請求項8に記載された発明においては、請求項10に記載するように、上記液晶材料が重合性液晶モノマーであることが好ましい、重合性液晶材料の中でも、重合性液晶モノマーのハンドリングが最も良好であるからである。

【0020】上記請求項9または10に記載された発明においては、請求項11に記載するように、上記活性放射線照射工程が、パターン状に活性放射線を照射する工程であり、さらに上記パターン状に活性放射線を照射する工程の後、未重合部分の液晶材料を現像する現像工程を有するものであってもよい。このような構成とすることにより、高精細な位相差層のパターニングを工程上容易に行うことができるからである。

【0021】上記請求項8～11のいずれかに記載された発明においては、請求項12に記載するように、上記配向能を有する基材が、透明基板上に配向膜が形成されてなるものであることが好ましい。このように配向膜を別途設けることにより、配向膜の種類を選択することにより、液晶材料の配向方向を種々の方向とすることができることから、位相差層積層体の設計の自由度を大幅に向上させることができるからである。

【0022】上記請求項12に記載された発明においては、請求項13に記載するように、上記配向膜が、少なくとも2種類の異なる方向に配向された部分からなるパターンを有し、上記配向膜上の上記液晶材料の屈折率異方性が、この配向膜の配向方向に沿うように形成されていることが好ましい。このように配向膜が少なくとも2種類の異なる方向に配向された部分からなるパターンを有することにより、同一の位相差層内において、異なる方向に配向された位相差部を有することが可能となる。したがって、種々の光学的用途に応用可能な位相差層積層体を得ることが可能となるといった利点を有する。

【0023】一方、上記請求項8～11のいずれかに記載された発明においては、請求項14に記載するように、上記配向能を有する基材が、延伸フィルムであってもよい。この場合は、配向膜を基材上に形成する手間が無く、工程上容易に配向能を有する基材を調製することが可能となり、結果的に得られる位相差層積層体のコストを低下させることが可能となるからである。

【0024】本発明においては、請求項15に記載するように、請求項1から請求項6までのいずれかの請求項に記載の位相差層積層体を用いたことを特徴とする液晶表示装置を提供する。本発明の液晶表示装置は、上述したような位相差層積層体を有するものであるため、良好な品質のものとすることが可能である。

【0025】又、本発明においては、請求項16に記載するように、液晶層を含み、且つ、多数の画素を構成する複数の単位セルからなり、前記液晶層の表面における

液晶分子が前記各単位セル内で所定の複数の異なるダイレクターの方向に配向され得る液晶表示素子と、前記各単位セルにおける前記液晶分子のダイレクターの方向に対応して複数の補償配向領域に分割されると共に該補償配向領域毎に液晶性物質が配向規制されて固化されてなり、前記液晶表示素子の厚さ方向の少なくとも一方の側に配置された位相差光学素子と、を含んでなることを特徴とする液晶表示装置を提供する。この液晶表示装置は、液晶層の液晶分子が複数のダイレクターの方向を有するように配向され、この複数のダイレクターの方向に対応して位相差層の（液晶が固化された）分子が配向されているので、精細な光学補償が可能であり、視覚依存性の問題を大幅に改善して高品位な画像表示を実現することができる。

【0026】更に、請求項16においては請求項17に記載するように、前記液晶表示素子の前記各単位セルを複数の表示配向領域に分割すると共に前記液晶層の表面における液晶分子を、前記表示配向領域毎に異なるダイレクターの方向を有するように配向し、且つ、前記表示配向領域に対応して前記位相差光学素子の補償配向領域を形成してもよい。このように、液晶表示素子の表示配向領域に対応して位相差光学素子の補償配向領域を形成することにより、好適な光学補償を容易に実現することができる。

【0027】又、請求項17においては、請求項18に記載するように、前記単位セルの一の前記表示配向領域に対して、前記位相差光学素子の前記補償配向領域を複数設けてもよい。このようにすることで、一層精細な光学補償が可能となる。

【0028】尚、請求項17又は18においては、請求項19に記載するように、前記液晶表示素子の表示配向領域を、対応する前記各単位セルをその中心廻りに等角度間隔で少なくとも4以上に分割する形態で形成するとよい。

【0029】又、請求項16においては、請求項20に記載するように、前記液晶表示素子の前記液晶層の表面における液晶分子を、対応する前記単位セルの中心に対して対称的なダイレクターの方向を有するように配向してもよい。

【0030】又、請求項19又は20においては、請求項21に記載するように、前記位相差光学素子の補償配向領域を、対応する前記単位セルをその中心廻りに等角度間隔で4以上に分割する形態で形成してもよい。

【0031】請求項19～21のように構成することで、あらゆる観察方向における視角依存性の問題を改善することができる。例えば、液晶表示素子内の液晶分子を4方向に配向し、更に、それぞれの液晶分子の配向方向毎に好適な態様で位相差層内の分子を配向すれば、視野角依存性を低減することができ、高い表示品位が得られる。

【0032】尚、請求項21においては、請求項22に記載するように、前記位相差光学素子の、前記対応する前記単位セルの中心廻りに180°対向して形成されている一対の前記補償配向領域における配向方向を同一としてもよい。このようにすれば、良好な光学補償を維持しつつ位相差光学素子の製造の容易化を図ることができる。

【0033】又、請求項16～22のいずれかにおいては、請求項23に記載するように、前記液晶表示素子の駆動方式を、TN (Twisted Nematic) 方式、STN (Super Twisted Nematic) 方式、VA (Vertically Alignment) 方式、MVA (Multi-domain Vertically Alignment) 方式、PVA (Patterned Vertically Alignment) 方式、IPS (In-Plane Switching) 方式、OCB (Optically Compensated Birefringence) 方式及びECB (Electrically Controlled Birefringence) 方式のいずれかの方式とするとよい。これらのいずれかの方式を採用する液晶表示装置を請求項16～22のいずれかに記載したように構成することで、高品位な液晶表示装置を比較的容易に、且つ、確実に実現することができる。

【0034】又、請求項16～23のいずれかに記載の発明においては、請求項24に記載するように、請求項1～6のいずれかに記載の位相差層積層体を前記位相差光学素子とするとよい。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、本発明を位相差層積層体と位相差層積層体の製造方法とに分けて説明する。

【0036】A. 位相差層積層体

本発明の位相差層積層体は、配向能を有する基材と、上記基材上に、ネマチック相を形成し得る液晶材料が屈折率異方性を有するように形成された位相差層とを有することを特徴とするものである。

【0037】本発明の位相差層積層体は、このような構成を有するものである。基材の配向能を例えば所定の位相差層表面に対して所定の角度を有するような配向を液晶に対して付与するような配向能とし、このような配向が可能な液晶材料を用いて位相差層積層体を形成することにより、位相差層表面に対して所定の角度を有する位相差層を容易に形成することができる。このような位相差層を有する位相差層積層体は、従来の用途に加えてさらに新たな用途展開を可能とするものである。

【0038】以下、このような位相差層積層体について図面を用いて具体的に説明する。図1は、本発明の位相差層積層体の一例を示すものであり、表面に配向能を有する基材1上に、ネマチック相を形成し得る液晶材料が

屈折率異方性を有するように形成された位相差層2が形成された状態を示すものである。

【0039】本発明においては、例えば図2に示すように、上記配向能を有する基材1が、透明基板3と透明基板3上に形成された配向膜4とから構成されるものであってもよい。このように配向膜4を用いることにより、後述するように位相差層2の配向方向の自由度を極めて高くすることが可能となり、位相差層積層体の配向方向の自由度を極めて高くすることができる。

【0040】また、さらに本発明においては、図3に示すように配向膜4上に形成された位相差層がパターン状に形成されたものであってもよい。例えば、右目用と左目用で偏光状態を異ならせることにより3次元表示を可能とした3次元表示装置等においては、位相差層がパターン状に形成された位相差層積層体が必要となり、図3に示すような位相差層積層体はこのような3次元表示装置等において用いられるものである。

【0041】以下、このような本発明の位相差層積層体について、各要素毎に詳細に説明する。

【0042】1. 位相差層

本発明の位相差層積層体は、図1に示すように配向能を有する基材1上にネマチック相を形成し得る液晶材料が屈折率異方性を有するように形成された位相差層2が形成されたところに特徴を有するものである。

【0043】（液晶材料）このような位相差層を形成する材料は、上述したように、液晶材料が用いられる。本発明でいう液晶材料とは、所定の温度で液晶相となり得る材料を示すものであり、本発明においては、この液晶相がネマチック相である液晶材料を用いるところに特徴を有する。

【0044】本発明においては、後述する位相差層積層体の製造方法の欄で詳細に説明するが、配向能を有する基材上で、液晶材料を液晶相とすることにより位相差層内の液晶分子の方向を配向させ、屈折率異方性を有するようにするものである。したがって、上記所定の温度の上限は、基材もしくは、後述するように透明基板上に配向膜が形成されている場合は透明基板および配向膜がダメージを受けない温度であれば特に限定されるものはない。具体的には、プロセス温度のコントロールの容易性と寸法精度維持の観点から、120℃以下、好ましくは100℃以下の温度で液晶相となる液晶材料が好適に用いられる。

【0045】一方、液晶相と成り得る温度の下限は、位相差層積層体として用いる場合の温度条件において、液晶材料が配向状態を保持し得る温度であるといえる。

【0046】ここで、位相差層積層体として用いる場合の液晶材料の状態として二つの状態が考えられる。すなわち、後述するように本発明においては、重合性の無い高分子液晶材料を用いても良く、また重合性の液晶材料用いても良い。そして重合性液晶材料の場合は、位相差

層とする際に後述する「位相差層積層体の製造方法」の欄で詳細に説明するように、所定の活性放射線を照射することにより重合させて用いるものである。したがって、この場合は位相差層積層体として用いる場合、液晶材料は既に重合されており、配向状態は固定化される。よって、重合性液晶材料に対しては、液晶相となる温度の下限は特に限定されるものではない。

【0047】一方、重合性の無い高分子液晶材料を用いる場合は、位相差層積層体として用いる場合であっても、液晶相がガラス状態となった状態である。したがって、保管もしくは使用に際して温度が上昇し、アイソトロピック状態となってしまえば、配向方向が乱れてしまい、位相差層として使用することができなくなる。したがって、本発明において重合性でない高分子液晶材料を用いた場合は、アイソトロピック相となる温度は所定の温度以上であることが好ましいといえるのである。このような場合のアイソトロピック相となる温度の下限は、用途にもよるが、一般的には80℃以上、好ましくは100℃以上であるといえる。

【0048】本発明に用いられる、ネマチック相を形成し得る液晶材料としては、上述したように、重合性液晶材料と重合性の無い高分子液晶材料とを挙げることができる。

【0049】重合性液晶材料としては、重合性液晶モノマー、重合性液晶オリゴマー、および重合性液晶高分子のいずれかをを用いることが可能である。一方、重合性を有さない高分子液晶材料としては、上述したように配向状態が位相差層積層体の保管もしくは使用温度において一定である必要性があることから、比較的アイソトロピック相となる温度の高い液晶材料が好適に用いられる。

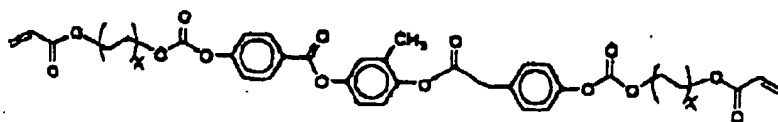
【0050】本発明においては、中でも重合性液晶材料を用いることが好ましい。このような重合性液晶材料は、後述するように活性照射線の照射等により重合させて配向状態を固定化することが可能であるので、液晶の配向を低温状態で容易に行うことが可能であり、かつ使用に際しては配向状態が固定化されているので、温度等の使用条件にかかわらず使用することができるからである。

【0051】本発明においては、特に重合性液晶モノマーが好適に用いられる。重合性液晶モノマーは、他の重合性液晶材料、すなわち重合性液晶オリゴマーや重合性液晶高分子と比較して、より低温で配向が可能であり、かつ配向に際しての感度も高いことから、容易に配向させることができるからである。

【0052】このような重合性液晶材料の一例としては、一般式(1)に包含される化合物や下記の化合物の2種以上を混合して使用することができる。尚、一般化学式(1)で示される液晶性モノマーの場合、Xは2～5（整数）であることが望ましい。

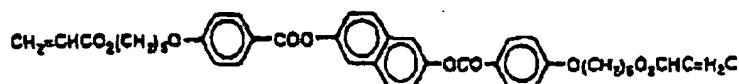
【0053】

【化1】



【0054】

* * 【化2】



【0055】

※ ※ 【化3】



【0056】

★ ★ 【化4】



【0057】

☆ ☆ 【化5】



【0058】

◆ ◆ 【化6】



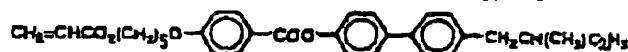
【0059】

* * 【化7】



【0060】

※ ※ 【化8】



【0061】

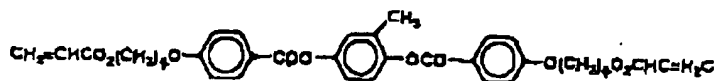
★ 【0062】

【化9】

【化10】

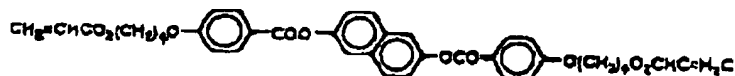


★



【0063】

☆ ☆ 【化11】



【0064】その他、本発明においては、重合性液晶オリゴマーや重合性液晶高分子等を用いることが可能である。このような重合性液晶オリゴマーや重合性液晶高分子としては、従来提案されているものを適宜選択して用いることが可能である。

【0065】さらに、本発明においては、必要に応じて

光重合開始剤を用いてもよい。例えば、電子線照射により重合性液晶材料を重合させる際には、光重合開始剤が不要な場合はあるが、一般的に用いられている例えば紫外線（UV）照射による硬化の場合においては、通常光重合開始剤が重合促進のために用いられるからである。

【0066】なお、光重合開始剤の他に増感剤を、本発

明の目的が損なわれない範囲で添加することも可能である。

【0067】このような光重合開始剤の添加量としては、一般的には0.01~20重量%、好ましくは0.1~10重量%、より好ましくは0.5~5重量%の範囲で本発明の重合性液晶材料に添加することができる。

【0068】一方、本発明においては、上述したように重合性を有さない液晶材料も用いることができる。このような液晶材料としては、上述したように位相差層積層体の使用時もしくは保管時に液晶の配向状態が変化しない材料であれば特に限定されるものではないが、一般に高分子材料で形成されたものが、液相もしくは液晶相となる温度との関係で好適に用いられる。このような液晶材料に関しては、液晶相の状態でネマチック相を形成し得る材料であれば一般的に用いられている材料を用いることができ、主鎖型の液晶高分子であっても側鎖型の液晶高分子であってもよい。

【0069】具体的には、主鎖型の液晶ポリマーの例としては、例えばポリエステル系やポリアミド系、ポリカーボネート系やポリエステルイミド系などのポリマーが挙げられる。

【0070】また、側鎖型の液晶ポリマーの例としては、ポリアクリレートやポリメタクリレート、ポリシロキサンやポリマロネート等を主鎖骨格とし、側鎖として共役性の原子団からなるスペーサ部を必要に応じて介してパラ置換環状化合物等からなる低分子液晶化合物（メソゲン部）を有するもの等を挙げることができる。

【0071】〈屈折率異方性〉本発明においては、上述した材料が位相差層として屈折率異方性を有するように形成される必要がある。この屈折率異方性は、用いる液晶材料や基材表面の配向能により異なるものではあるが、一般的には、配向方向に平行な面において、配向方向に直交なX軸と、配向方向に平行なY軸を仮定した場合に、X軸方向の屈折率 n_x とY軸方向の屈折率 n_y との差である Δn 、すなわち

$$\Delta n = |n_x - n_y|$$

が、0.05以上、好ましくは0.1以上である場合が好ましい。この程度の屈折率異方性を有する位相差層でなければ、実用上厚み等において問題が生じる可能性があるからである。

【0072】〈パターン状位相差層〉本発明においては、上述したような液晶材料により形成された位相差層がパターン状に形成されたものであってもよい。

【0073】例えば、右目用と左目用とに単位セル部のグループを分け、これらの偏光状態を異ならせることにより、立体的な画像を提供するような三次元液晶表示装置等においては、位相差層がパターン状に形成された位相差層積層体が好適に用いられる。このようなパターン状位相差層積層体は、従来は例えば通常の延伸フィルムからなる位相差層を手作業等により切断して張り付ける

といった手法により得られるものであった。しかしながら、このような手法ではコスト面で問題があり、さらには高精細なパターンの形成には限度があった。

【0074】本発明においては、このような課題を解決したものであり、位相差層積層体において、基材上に高精細なパターンに形成された位相差層を容易に形成することができる位相差層積層体を提供するものである。

【0075】本発明においては、液晶材料の種類により、パターンの形成方法が異なる。すなわち、重合性液晶材料を用いた場合と、通常の液晶材料を用いた場合とによりパターンの形成方法が異なるのである。

【0076】このパターンの形成方法に関しては、後述する「位相差層積層体の製造方法」欄で詳しく説明するが、重合性液晶材料の場合は、液晶材料の配向状態を固定化するために行う活性放射線の照射をパターン状に行い、重合後に未硬化部分の液晶材料を溶剤により除去することにより容易に位相差層のパターニングを行なうことができる。

【0077】本発明においては、このパターニングの容易性の面でも上述した重合性液晶材料中、重合性液晶モノマーを用いることが好ましい。このように重合性液晶モノマーを用いた方が、現象が容易であり、パターンの切れが良く、より高精細なパターンを形成することができるからである。

【0078】一方、重合性のない高分子液晶材料を用いた場合のパターン形成方法は、例えばフォトレジストを用いたフォトリソグラフィによる方法や、通常の液晶材料をノズル吐出法や印刷法等によりパターン状に塗布する方法等により形成する方法を挙げることができる。

【0079】このようにパターン状に位相差層積層体を形成する場合のパターンに関しては、特に限定するものではなく、例えばストライプ状であっても千鳥状であってもよい。

【0080】2. 配向能を有する基材

本発明の位相差層積層体は、例えば図1に示すように、上述したような位相差層2が、配向能を有する基材1上に形成されてなるものである。

【0081】このような配向能を有する基材としては、図1に示すように基材1そのものが配向能を有するものである場合と、図2に示すように透明基板3上に配向膜4が形成されて配向能を有する基材1として機能するものを挙げることができる。以下、それぞれを第1実施態様および第2実施態様として説明する。

【0082】a. 第1実施態様

本実施態様は、基材そのものが配向能を有する態様であり、具体的には基材が延伸フィルムである場合を挙げることができる。このように延伸フィルムを用いることにより、その延伸方向に沿って液晶材料を配向させることが可能である。したがって、基材の調製は、単に延伸フ

ィルムを準備することにより行うことができるため、工程上極めて簡便であるという利点を有する。このような延伸フィルムとしては、市販の延伸フィルムを用いることも可能であり、また必要に応じて種々の材料の延伸フィルムを形成することも可能である。

【0083】具体的には、ポリカーボネート系高分子、ポリアリレートやポリエチレンテレフタレート（PET）の如きポリエステル系高分子、ポリイミド系高分子、ポリスルホン系高分子、ポリエーテルスルホン系高分子、ポリスチレン系高分子、ポリエチレンやポリプロピレンの如きポリオレフィン系高分子、ポリビニルアルコール系高分子、酢酸セルロース系高分子、ポリ塩化ビニル系高分子、ポリメチルメタクリレート系高分子等の熱可塑性ポリマーなどからなるフィルムや、液晶ポリマーからなるフィルムなどを挙げることができる。

【0084】本発明においては、中でもポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムが、延伸倍率のレンジ幅が広い点、さらには入手のしやすさ等の観点から好ましく用いられる。

【0085】本発明に用いられる延伸フィルムの延伸率としては、配向能が発揮し得る程度の延伸率であれば特に限定されるものはない。したがって、2軸延伸フィルムであっても2軸間で延伸率が異なるものであれば用いることが可能である。

【0086】この延伸率は、用いる材料により大きく異なるものであり、特に限定されるものではないが、一般的には150%～300%程度のものを用いることが可能であり、好ましくは200%～250%のものが用いられる。

【0087】b. 第2実施態様

第2実施態様は、上記配向能を有する基材が、透明基板と透明基板上に形成された配向膜とからなる態様である。

【0088】本実施態様においては、配向膜を選択することにより、比較的広範囲の配向方向を選択することが可能であるという利点を有する。透明基板上に塗布する配向膜形成用塗工液の種類を選択することにより、種々の配向方向を実現することが可能であり、かつより効果的な配向を行うことができる。

【0089】本実施態様に用いられる配向膜は、通常液晶表示装置等において用いられる配向膜を好適に用いることが可能であり、一般的にはポリイミド系の配向膜をラビング処理したものが好適に用いられる。

【0090】また、本実施態様に用いられる透明基板としては、透明材料形成されたものであれば特に限定されるものではなく、例えば石英ガラス、バイレックス（登録商標）ガラス、合成石英板等の可撓性のない透明なリジット材、あるいは透明樹脂フィルム、光学用樹脂板等の可撓性を有する透明なフレキシブル材を用いることができる。

【0091】（配向膜表面の配向方向のパターニング）本実施態様においては、上記配向膜表面の配向方向のパターニングを行ってもよい。すなわち、配向膜表面の配向方向を少なくとも2種類の異なる方向に配向された部分からなるパターンとなるように配向方向の異なるパターンを配向膜上に形成してもよいのである。

【0092】図4は、配向方向が異なるパターンが形成された配向膜4を示す模式図である。なお、図中の矢印5は配向方向を示すものである。図4に示す例では、碁盤状に配向膜の異なるパターンを形成したものを示したが、本発明においては、用途に応じて種々のパターンとすることが可能であり、例えばストライプ状のパターン等であってもよい。

【0093】このように配向膜表面に配向方向の異なるパターンを形成することにより、その上に設けられた屈折率異方性を有する液晶材料からなる位相差層に対して、配向膜表面のパターンに沿った方向の屈折率異方性を有するパターンを形成することが可能となる。その結果、位相差層積層体において、得られる位相差の異なる部分からなるパターンを形成することが可能となり、種々の用途に応用することが可能となる。

【0094】このような配向膜表面のパターニングの方法としては、ラビング時にマスクを用いる方法や、光により配向される配向膜を用いた場合は、マスク露光によりパターニングする方法等を挙げることができる。

【0095】3. その他

本発明の位相差層積層体においては、その他、用いられる光学素子の用途に応じて例えば保護層等の他の機能性層を形成することが可能である。

【0096】また、その他本発明の位相差層積層体をλ/4位相差層とした場合は、これに粘着層を介して偏光板を貼り合せることにより、円偏光板として用いることができる。

【0097】さらに、本発明においては、図6および図7に示すように、位相差層を2層以上積層して用いても良い。この場合は、位相差層上に配向膜を形成しラビング処理をした後、次の位相差層を形成するようにすることが好ましいが、配向膜として、光配向膜を用いてもよい。

【0098】図6に示す例では、ガラス基板11上に配向膜12を介してλ/2位相差層13を形成し、さらにその上に配向膜12を介してλ/4位相差層14を形成する。一方、図7に示す例では、ガラス基板11上に配向膜を介してλ/4位相差層14を形成し、さらにその上に配向膜12を介してλ/2位相差層13を形成する。

【0099】このような位相差層積層体に対して、λ/2位相差層13側から直線偏光を入射するか、λ/4位相差層14側から円偏光を入射することにより、特開平10-68816号公報に記載されているような、広帯

域位相差板とすることができる。さらに、図6に示すように、ガラス基板11の反対側の表面に、粘着層15を介して偏光板を取り付けるようにすれば、偏光板側から無偏光を入射する場合の広帯域円偏光板とすることができる。

【0100】なお、 $\lambda/2$ 位相差層13および $\lambda/4$ 位相差層14の進相軸は略 60° ($60 \pm 10^\circ$)で交差させる必要があるため、2層ある配向膜の配向角度は略 60° ($60 \pm 10^\circ$)で交差した状態とする。その方法は、例えば、ラビング方向を変える等の方法を用いることができる。

【0101】B. 位相差層積層体の製造方法

本発明の位相差層積層体の製造方法は、基材を準備する基材準備工程と、上記基材上に屈折率異方性形成能を有する屈折率異方性材料を塗布し、屈折率異方性材料層を形成する塗布工程と、上記屈折率異方性材料層に対し、配向処理を施す配向処理工程と、上記配向処理工程において配向処理された屈折率異方性材料層の配向を固定化する配向固定化工程とを有することを特徴とするものである。

【0102】本発明の位相差層積層体の製造方法によれば、配向処理工程の際に配向方向を比較的自由に決定することができるので、位相差層の進相軸（遅相軸）の方向の異なる種々の位相差層を形成することができるという利点を有するものである。

【0103】図5は、このような本発明の位相差層の製造方法の一例を示すものである。この例では、まず図5(a)に示すように透明基板3上に配向膜4が形成された基材1を準備する（基材準備工程）。次いで、この基材1上に重合性液晶材料からなる屈折率異方性材料層6を形成する（塗布工程）。そして、所定の温度条件下で放置することにより、配向膜の配向方向に沿うように重合性液晶材料を配向させる（配向処理工程）。次いで、フォトマスク7を介して紫外光等の活性放射線8を照射することにより、重合性液晶材料をエネルギー照射部分のみパターン状に硬化させ（図5(c)、配向固定化工程）、最後に溶媒を用いて現像することによりパターン状の位相差層2を形成することにより、位相差層2が基材1上にパターン状に形成された位相差層積層体を得ることができる。

【0104】以下、このような本発明の位相差層積層体の製造方法について、各工程毎に詳細に説明する。

【0105】1. 基材準備工程

本発明の位相差層積層体の製造方法においては、まず基材を準備する基材準備工程が行われる。

【0106】本発明においては、後述する配向処理工程における配向方法によって、基材の種類が異なる。すなわち、屈折率異方性形成能を有する屈折率異方性材料が、液晶材料であり、配向処理工程における配向方法が、配向能を有する基材を用いる方法の場合は、配向能

を有する基材を準備する必要がある。一方、配向方法が他の方法である場合は、基材は配向能を特に有する必要はない。

【0107】配向能を有する基材に関しては、上記「A. 位相差層積層体」の「2. 配向能を有する基材」の欄で説明したものと同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0108】一方、配向能を要求されない場合の基板としては、用途に応じて適宜選択されるものであり、通常は透明性が要求されるものであることから、例えば石英ガラス、バイレックス（登録商標）ガラス、合成石英板等の可撓性のない透明なリジット材、あるいは透明樹脂フィルム、光学用樹脂板等の可撓性を有する透明なフレキシブル材を用いることができる。

【0109】2. 塗布工程

次に、上記基材上に屈折率異方性形成能を有する屈折率異方性材料を塗布する塗布工程が行われる。

【0110】（屈折率異方性材料）本発明で用いられる屈折率異方性形成能を有する屈折率異方性材料としては、まず第1に液晶材料を挙げることができる。この液晶材料に関しては、上記「A. 位相差層積層体」の「1. 位相差層」の欄で説明したものと同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0111】このような重合性液晶材料を用いて屈折率異方性材料層を形成する場合は、後述する配向固定化工程において、活性放射線により重合させる必要があるが、この際、活性放射線の種類、たとえば紫外光による硬化の場合は、必要に応じて光重合開始剤を用いることができる。このような光重合開始剤の具体例としては、Chiba Speciality Chemicals社製のIrg369、Irg907、Irg184等（商品名）を用いることができる。

【0112】液晶材料以外の屈折率異方性材料としては、分子の配向方向がある程度そろった場合に、層として屈折率異方性を示す材料を用いることができる。このような材料としては、一般的に延伸により位相差層として機能する材料であれば特に限定されるものではなく、具体的には、ポリカーボネート系高分子、ポリアリレートやポリエチレンテレフタレート（PET）の如きポリエステル系高分子、ポリイミド系高分子、ポリスルホン系高分子、ポリエーテルスルホン系高分子、ポリスチレン系高分子、ポリエチレンやポリプロピレンの如きポリオレフィン系高分子、ポリビニルアルコール系高分子、酢酸セルロース系高分子、ポリ塩化ビニル系高分子、ポリメチルメタクリレート系高分子等の熱可塑性ポリマーなどを挙げることができる。

【0113】本発明においては、中でも、後述する配向処理を施す配向処理工程において、強い電場や磁場をかけることにより上記屈折率異方性材料を配向させることができるような、比較的強い極性を有する材料であるこ

とが好ましい。具体的には、4-ニトロフェニルカルバメートが導入された側鎖修飾型フェノキシ樹脂等を挙げることができる。

【0114】(塗布方法)この塗布工程においては、例えば上述した材料を溶媒等に溶解することにより塗工液とし、これを種々の塗布方法、例えばスピンコーティング法、キャスト法、ディッピング法、バーコート法、ブレードコート法、ロールコート法、スプレーコート法等を用いて塗布することが可能である。

【0115】このように、溶媒を用いて塗布した場合は、塗布後に溶媒を除去する乾燥工程を行う必要がある。

【0116】一方、屈折率異方性材料自体が分解することなく、かつ基材にダメージを与えない温度において、融解して流動化する材料に関しては溶媒を加えることなく、加熱した状態で塗布するようにしてもよい。この場合の塗布方法も上述したものと同様である。

【0117】本発明においては、取扱の容易性等の観点から、上述したような材料を溶媒に溶解して塗工液とし、これを塗布する方法が好ましい。本発明においては、特に上述したように重合性液晶材料を用いることが好ましく、これを溶媒に溶解した塗工液を用いる方法が特に好ましい方法であるといえる。

【0118】この際用いることが出来る溶媒としては、上述した重合性液晶材料等を溶解することが可能な溶媒であり、かつ配向能を有する基材上の配向能を阻害しない溶媒であれば特に限定されるものではない。

【0119】具体的には、ベンゼン、トルエン、キシレン、n-ブチルベンゼン、ジエチルベンゼン、テトラリン等の炭化水素類、メトキシベンゼン、1,2-ジメトキシベンゼン、ジエチレンジメチルエーテル等のエーテル類、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、2,4-ペンタンジオン等のケトン類、酢酸エチル、エチレンジメチルエーテルアセテート、プロピレンジメチルエーテルアセテート、プロピレンジメチルエーテルアセテート、γ-ブチロラクトン等のエステル類、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド系溶媒、クロロホルム、ジクロロメタン、四塩化炭素、ジクロロエタン、テトラクロロエタン、トリトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロベンゼン、オルソジクロロベンゼン等のハロゲン系溶媒、n-ブチルアルコール、ジアセトンアルコール、グリセリン、モノアセチン、エチレンジメチルエーテル、トリエチレンジメチルエーテル、エチルセルソルブ、ブチルセルソルブ等のアルコール類、フェノール、パラクロフェノール等のフェノール類等の1種又は2種以上が使用可能である。

【0120】単一種の溶媒を使用しただけでは、重合性液晶材料等の溶解性が不充分であったり、上述したように配向能を有する基板が侵食される場合がある。しかし2種以上の溶媒を混合使用することにより、この不都合を回避することができる。上記した溶媒のなかにあつて、単独溶媒として好ましいものは、炭化水素系溶媒とグリコールモノエーテルアセテート系溶媒であり、混合溶媒として好ましいのは、エーテル類又はケトン類と、グリコール類との混合系である。溶液の濃度は、液晶性組成物の溶解性や製造せんとする位相差層の膜厚に依存するため一概には規定できないが、通常は1~60重量%、好ましくは3~40重量%の範囲で調整される。

【0121】本発明においては、上述したように位相差層を基板上にパターン状に形成することが好ましい場合がある。この場合は、この塗布工程において、例えばインクジェット法等のノズル吐出法を用いたり、さらにはグラビア印刷等の印刷法を用いることによりパターン状に塗布するようにしてもよい。この際、高精細なパターンを必要とする場合は、予め基板上に親水性領域と撥水性領域とからなる濡れ性のパターンを形成し、その親水性領域にパターン状に塗布するようにしてもよい。

【0122】3. 配向処理工程

次に、本発明においては、基板上に塗布されて形成した屈折率異方性材料層に対して配向処理を施す配向処理工程が行われる。本発明においては、この配向処理工程の方法には、配向能を有する基材を用いる方法と、屈折率異方性材料の分子自体に力を加えて配向させる方法との二つの方法が含まれる。以下それぞれについて説明する。

【0123】(配向能を有する基材を用いる方法)本発明において配向能を有する基材を用いる方法を配向処理工程に用いることができるのは、上述した液晶材料を屈折率異方性材料として用いた場合である。

【0124】このように配向能を有する基材を用いる場合は、上記塗布工程において、配向能を有する基材上に形成された屈折率異方性材料、この場合は液晶材料を、液晶相を形成し得る温度まで昇温した後、基材の配向能に沿って配向するまで保持することにより配向が行われる。

【0125】この際の温度および保持時間等に関しては、用いる液晶材料および基材の配向能力等により大きく変動するものであり、液晶材料および配向能を有する基材により適宜設定されて行われるものである。

【0126】なお、この際、透明基板上に配向膜を形成してなる配向能を有する基材を用いると、配向方法、すなわち位相差層の進相軸(遅相軸)方向の選択の幅を広げることができるため好ましい点、および配向膜を用いた場合は、配向方向をパターン状に形成できる点に関しては、上記「A. 位相差層積層体」の「2. 配向能を有する基材」の欄で説明したものと同様である。

【0127】(分子自体に力を加えて配向させる方法)
本発明においては、配向能を有する基材を用いる方法の他に、分子自体に力を加えて配向させる方法により、屈折率異方性形成能を有する屈折率異方性材料を配向させることができる。

【0128】このように分子自体に力を加えて配向させる方法としては、上記塗布工程において基材上に形成された屈折率異方性材料が、その分子が層内で移動可能な温度、少なくともT_gを超える温度まで昇温した後、分子自体に力を加えて所定の方向に配向させる方法である。

【0129】このように力を加える方法としては、例えば強力な静電場を加える方法や強力な磁場を加える方法等を挙げることができる。

【0130】上記配向能を有する基材を用いる方法においては、屈折率異方性材料としては液晶材料のみ用いることができたが、本方法においては、液晶材料に限らず、屈折率異方性形成能を有する材料であれば、いかなる材料であっても用いることができる。

【0131】例えば、分子自体に力を加える方法として静電場を用いる場合は、静電場により力を受ける分子構造を有する屈折率異方性材料を用いればよく、具体的には極性を有する材料を用いることができる。また、同様に磁場を用いる場合も、磁場により力を受ける分子構造を有する屈折率異方性材料を用いればよく、この場合も同様に極性を有する材料を用いることができる。なお、この場合、極性を有する材料としては、屈折率異方性を有する材料である必要があるが、高分子材料に限定されるものではなく、例えば重合性モノマーや重合性オリゴマー等であってもよい。電場や磁場等で配向した状態で、例えば活性放射線を照射して重合させる等の方法により屈折率異方性材料となるものであればよいからである。

【0132】本方法によれば、例えば静電場の位置や磁場の位置を制御することにより、容易に配向方向、すなわち位相差層の進相軸(遅相軸)方向を容易に変化させることが可能となる。したがって、いかなる方向へも配向させることが可能であることから、得られる位相差層積層体の用途範囲は極めて広いものとなるという利点を有するものである。

【0133】4. 配向固定化工程

本発明においては、上述した配向処理が行われた屈折率異方性材料層に対して、与えられた配向を固定化するための配向固定化工程が行われる。

【0134】この配向固定化工程は、配向処理工程を継続しながら行ってもよく、また配向処理工程を終了させた後に行うようにしてもよい。例えば、上記配向処理工程が、静電場を用いる方法である場合は、静電場を加えながら配向固定化工程、この場合は温度の低下等を行うようにしてもよいのである。

【0135】本発明において、配向固定化工程は、用いられる屈折率異方性材料により異なる方法により行われる。具体的には、屈折率異方性材料が重合性の材料である場合と、重合性を有さない高分子材料である場合とに分かれる。以下、屈折率異方性材料が重合性材料である場合と、重合性を有さない高分子材料である場合とに分けて説明する。

【0136】(重合性材料)本発明においては、上述したように屈折率異方性材料としては、重合性液晶モノマー、重合性液晶オリゴマー、および重合性液晶高分子といった重合性液晶材料を用いることが好ましい。

【0137】このような重合性液晶材料を用いた場合の配向固定化工程は、配向能を有する基材上に形成された重合性液晶材料からなる屈折率異方性材料層に対して、重合を活性化する活性放射線を照射する工程となる。

【0138】本発明でいう活性放射線とは、重合性の材料に対して重合を起こさせる能力がある放射線をいい、必要であれば重合性材料内に重合開始剤が含まれていてもよい。

【0139】本発明においては、重合開始剤が紫外線(UV)でラジカルを発生し、重合性液晶材料がラジカル重合するような重合性液晶材料に対して、紫外線(UV)を活性放射線として照射する方法が好ましい方法であるといえる。活性放射線としてUVを用いる方法は、既に確立された技術であることから、用いる重合開始剤を含めて、本発明への応用が容易であるからである。

【0140】このような活性放射線の照射による配向固定化工程は、上述した配向処理工程における処理温度、すなわち重合性液晶材料が液晶相となる温度条件で行ってもよく、また液晶相となる温度より低い温度で行ってもよい。一旦液晶相となった重合性液晶材料は、その後温度を低下させても、配向状態が急に乱れることはないからである。

【0141】なお、重合材料としては、上述したように液晶性を有さない通常の重合性材料を用いる場合もあるが、このような場合も同様にして配向固定化工程を行うことができる。

【0142】(重合性を有さない高分子材料)屈折率異方性形成能を有する屈折率異方性材料が、重合性を有さない高分子材料である場合とは、液晶材料としては、上記重合性液晶材料以外の重合性を有さない一般的な液晶高分子を挙げることができる。

【0143】このような液晶高分子を用いた場合の配向固定化工程は、温度を液晶相となる温度から、固相となる温度に低下させる工程である。上記配向処理工程において、配向処理を行うことにより、液晶高分子は、配向能を有する基材の配向に沿ったネマチック規則性を有する液晶相となる。そして、この状態で温度をガラス状態となる温度とすることにより、全体として屈折率異方性を有する位相差層とすることができるのである。

【0144】一方、上述した配向処理工程において、分子自体に力を加えて配向させる方法を用いた場合も同様に、配向状態において温度を低下させることにより分子が配向した状態で固定化させることができる。これにより、全体として屈折率異方性を有する位相差層とすることができる。この場合の温度の低下は、具体的にはT_g以下の温度まで低下させることが好ましい。

【0145】(位相差層のパターニング) 本発明においては、上述したように基材上に形成される位相差層がパターニングされていることが用いる用途によっては必要とされる場合がある。このようなパターニングは、上述したように上記塗布工程においても行うことができるが、パターン精度等の面からこの配向固定化工程において行うことが好ましい。

【0146】すなわち、上述した重合性材料を用いた場合は、活性放射線をパターン状に照射し、パターン状に重合部位を形成した後、溶媒等を用いて現像する現像工程を行うことにより、位相差層のパターニングを容易に行なうことができるのである。

【0147】ここで、現像に際して用いることができる溶媒としては、例えば、アセトン、酢酸-3-メトキシブチル、ジグライム、シクロヘキサノン、テトラヒドロフラン、トルエン、塩化メチレン、メチルエチルケトン等を挙げることができる。

【0148】このような活性放射線をパターン状に照射する方法としては、たとえば図5に示すように、フォトマスクを用いる方法が好適に用いられるが、これに限定されるものではなく、たとえば活性放射線をレーザ光とすることにより、描画照射を行うようにしてもよい。

【0149】本発明においては、このようにその後溶媒等を用いて現像が行なわれる場合は、上記活性放射線を用いた硬化に際しては、硬化した部分の重合性液晶材料が、85%以上硬化した状態まで硬化させることが好ましい。これにより、その後の溶媒による現像の際に、硬化部分の光学的特性が劣化したり、膨潤したりすることを効果的に防止することができるからである。

【0150】一方、重合性を有さない材料を用いた場合のパターニングの方法としては、フォトレジストを用いたフォトリソグラフィ法により行うことができる。

【0151】5. その他

本発明においては、上記配向固定化工程を行うことにより、基材上に位相差層が形成された位相差層積層体を得ることができるのであるが、さらに必要に応じて、保護層等の他の機能層を形成するようにしてもよい。

【0152】また、その他本発明の位相差層積層体を入/4位相差層とした場合は、これに粘着層を介して偏光板を貼り合わせる工程が含まれていてもよい。これにより、円偏光板を製造することができる。

【0153】さらに、本発明においては、図6および図7に示すように位相差層を2層以上積層した位相差層積

層体であってもよいことから、上述した塗布工程、配向処理工程、配向固定化工程を2回以上繰り返すものであってもよい。なお、図6および図7に示す例のように、配向処理が配向膜を用いて行う場合は、配向固定化工程の後に配向膜形成工程を行うことが好ましい。

【0154】C. 液晶表示装置

本発明の液晶表示装置は、上記「A. 位相差層積層体」で説明した位相差層積層体を用いたところに特徴を有するものであり、特に、位相差層が基材上にパターン状に形成された位相差層積層体を用いた液晶表示装置が好ましい態様であるといえる。

【0155】上述したように、重合性液晶材料、特に重合性液晶モノマーを用いた位相差層積層体は、配向固定化工程において、例えばフォトマスクを用いた活性放射線のパターン照射を行うことにより、高精細なパターンを有する位相差層が基材上に形成された位相差層積層体を容易に形成することができるものであり、このような高精細な位相差層のパターンを有する位相差層積層体を組み込んだ液晶表示装置は、今までに無い高品質なものとすることができるからである。

【0156】このような液晶表示装置の例としては、例えば特開平9-304740号公報に記載された3次元液晶表示装置を挙げることができ、この装置の液晶表示パネルの全面にストライプ状に設けられる位相差板に上述したパターン状に位相差層が基材上に形成された位相差層積層体を用いる例を挙げることができる。

【0157】また、他の例としては、たとえば特開平8-234205号公報に記載された投写型表示装置を挙げることができ、この投写型表示装置のパターン状に形成された入/2位相差板に上述したパターン状に位相差層が基材上に形成された位相差層積層体を用いる例を挙げることができる。

【0158】更に、他の好ましい実施態様として、図8~10に示されるような、液晶層52を含み、且つ、多数の画素を構成する複数の単位セル54からなり、液晶層52の表面における液晶分子が各単位セル54内で複数の異なるダイレクターの方向(図10中の矢印の方向)を有するように配向された液晶表示素子56と、各単位セル54における液晶分子のダイレクターの方向に対応して複数(本実施形態の例では4つ)の補償配向領域58A、58B、58C、58Dに分割されると共に該補償配向領域58A、58B、58C、58D毎に液晶性物質が配向規制されて固化されてなり、液晶表示素子56の厚さ方向の両側に配置された位相差層(位相差光学素子)60と、を備えた液晶表示装置50を挙げることができる。

【0159】液晶表示素子56はMVA方式で、図9に示されるように、一対の配向膜62、63の間に液晶層52が封止されている。尚、図中の符号66は透明電極、符号68は透明基材、符号70は偏光板である。

【0160】更に、図10に示されるように、液晶層52の表面における液晶分子は、対応する各単位セル54の中心に対して対称的なダイレクターの方向を有するように配向されている。具体的には、図9に示されるように一方の配向膜62の各単位セル54の中心に対応する位置には、半球状に突出するリブ62Aが形成されており、液晶層52の表面における液晶分子は、リブ62Aから放射状に突出する態様で傾斜している。

【0161】位相差層56の4つの補償配向領域58A、58B、58C、58Dは、対応する各単位セル54をその中心廻りに等角度間隔で複数（本実施の形態の例では4つ）に分割する形態で、各単位セル54毎に4つずつ形成されており、これら補償配向領域58A、58B、58C、58D毎に液晶性物質が分割配向されると共に固化された構成とされている。

【0162】このように、液晶層52の液晶分子のダイレクターの方向に対応して位相差層60の分子を補償配向領域58A、58B、58C、58D毎に配向することにより、従来よりも精細で多様な光学補償が可能となり、視覚依存性の問題を大幅に改善して高品位な画像表示を実現することができる。

【0163】補償配向領域毎に液晶性物質を分割配向して固化する方法としては、前述のように、ネマチック規則性を有する液晶性物質を基板の上にコーティングして静電場又は磁場で所定の方に配向させ、フォトマスクを用いて紫外線等を照射して固化させる工程を各補償配向領域毎に繰り返してもよく、マスキング法により各補償配向領域毎の配向方向が異なるように加工した配向膜を用意し、この配向膜の上に液晶性物質をコーティングして配向させた状態で固化させてもよい。

【0164】尚、この実施形態の例では液晶層52の表面における液晶分子は、対応する各単位セル54の中心に対して対称的なダイレクターの方向を有するように配向されているが、図11に示されるように、液晶表示素子56を、各単位セル54毎に複数（本実施の形態の例では4つ）の表示配向領域72A、72B、72C、72Dに分割すると共に、液晶層52の表面における液晶分子を表示配向領域72A、72B、72C、72D毎に配向し、表示配向領域72A、72B、72C、72D毎に補償配向領域58A、58B、58C、58Dを形成してもよい。

【0165】表示配向領域72A、72B、72C、72D毎に配向方向が異なるように配向膜59を配向処理する方法としては、四角錐型のリブを用いる他、公知の光配向膜法等を用いることもできる。

【0166】このように、各表示配向領域毎の液晶分子の配向に対応して位相差層の分子を補償配向領域毎に配向することにより、一層精細な光学補償を実現することができる。

【0167】尚、上記実施の形態の例では、液晶表示素

子56の各単位セル54は4つの表示配向領域に分割されているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、三角柱、三角錐のリブを配向膜に形成して液晶表示素子を単位セル毎に2又は3の表示配向領域に分割してもよく、五角以上の多角錐のリブを配向膜に形成して5以上の表示配向領域に分割してもよい。この場合も、表示品位を向上させる効果が得られることは言うまでもない。

【0168】尚、前記半球状のリブ62Aは液晶表示素子を単位セル毎に、いわば無限の表示配向領域に分割したものである同様に、位相差層を単位セル毎に2又は3の表示配向領域に分割してもよく、5以上の表示配向領域に分割してもよい。

【0169】又、上記実施の形態の例では、液晶表示素子54の単位セル60は4つの表示配向領域58A、58B、58C、58Dに対応して位相差層60の補償配向領域72A、72B、72C、72Dが一对一で設けられているが、本発明はこれに限定されるものではなく、単位セルの一の表示配向領域に対して光学補償素子の補償配向領域を複数設けてもよい。このようにすることで、一層精細で多様な光学補償を実現することができる。

【0170】又、上記実施の形態の例では、位相差層56は、液晶表示素子54の厚さ方向の両側に配設されているが、本発明はこれに限定されるものではなく、光学補償の態様により、液晶表示素子の厚さ方向の一方の側にのみ、位相差層を配設してもよい。

【0171】又、上記実施の形態の例では、液晶表示素子56はMVA方式であるが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばPVA方式等の他のVA方式の他、TN方式、STN方式、IPS方式、OCB方式及びECB方式等の液晶表示素子に対しても本発明は当然適用可能である。

【0172】更に、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【0173】例えば、上記【A. 位相差層積層体】の説明において、位相差層に用いられる材料として、ネマチック相を形成し得る液晶材料としたが、本発明においては、コレステリック相とならない液晶材料であれば特に問題無く用いられるものであることから、例えばこれがスメクティック相を形成し得る液晶材料であっても、本発明に含まれるものである。

【0174】

【実施例】以下に実施例を示し、本発明をさらに説明する。

【0175】両端に重合可能なアクリレートを有するとともに中央部のメソゲンと上記アクリレートとの間にス

ベースを有する、液晶転移温度が100℃である重合性液晶モノマーを溶解させたトルエン溶液を調製した。なお、上記トルエン溶液には、上記モノマー分子に対して5重量%の光重合開始剤（Chiba Speciality Chemicals社製のIrg184）を添加した。

【0176】一方、ガラス基板上にポリイミドを塗布して成膜し、一定方向にラビング処理を施すことにより、配向膜を形成した。

【0177】そして、このような配向膜付きのガラス基板をスピンのコートにセットし、配向膜上に上記トルエン溶液を5μm程度の膜厚でスピンのコーティングした。

【0178】次に、80℃で1分間加熱し、上記トルエン溶液中のトルエンを蒸発させた後、配向膜上に形成された液晶膜（未硬化状態の液晶膜）がネマチック相を呈することを確認した。

【0179】そして、所定のパターンの開口部を有するフォトマスクを介して、上記未硬化状態のネマチック液晶膜に紫外線照射装置により100mJ/cm²の照射線で紫外線を照射した。なお、このとき、紫外線の照射量は、ネマチック液晶膜のうちの紫外線が照射された部分が90%以上重合（硬化）した状態になるように設定した。

【0180】その後、このようにしてネマチック液晶膜が形成された配向膜付きのガラス基板をアセトン中に浸漬させて1分間揺動させることにより、ネマチック液晶膜のうち、未硬化部分を除去した。

【0181】最終的にアセトン中から上記ガラス基板を取り出し、乾燥させたところ、紫外線が照射された部分にのみ所望のパターンのネマチック液晶膜が形成され、それ以外の部分には配向膜が露出したパターン状に位相差層が形成された位相差積層体が製造された。

【0182】なお、この実施例で形成されたネマチック液晶膜は、ほぼ均一の膜厚（1.5μm）を持ち、形成されたパターンも非常に精度が高いものであった。

【0183】

【発明の効果】本発明によれば、ネマチック相を形成し得る液晶材料をパターン状の位相差層に用いるものであるため、用いる液晶材料の種類および配向能を有する基材を選択することにより、容易に配向方向を決定するこ

*とが可能であり、種々の光学素子に応用することが可能な位相差層積層体を提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の位相差層積層体の一例を示す概略断面図である。

【図2】本発明の位相差層積層体の他の例を示す概略断面図である。

【図3】本発明の位相差層積層体の他の例を示す概略断面図である。

【図4】配向方向がパターン状に形成された配向膜を示す概略平面図である。

【図5】本発明の位相差層積層体の製造方法の一例を示す工程図である。

【図6】本発明の位相差層積層体を用いた光学素子の一例を示す概略断面図である。

【図7】本発明の位相差層積層体を用いた光学素子の他の例を示す概略断面図である。

【図8】本発明の実施形態に係る液晶表示装置の概略構造を示す分解斜視図である。

【図9】同液晶表示装置の要部構造を拡大して示す側断面図である。

【図10】同液晶表示装置の補償配向領域を示す斜視図である。

【図11】同液晶表示装置の表示配向領域及び補償配向領域を示す斜視図である。

【符号の説明】

1…基材

2…位相差層

3…透明基板

4…配向膜

6…屈折率異方性材料層

50…液晶表示装置

52…液晶層

54…単位セル

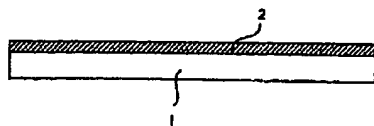
56…液晶表示素子

60…位相差層

58A、58B、58C、58D…補償配向領域

72A、72B、72C、72D…表示配向領域

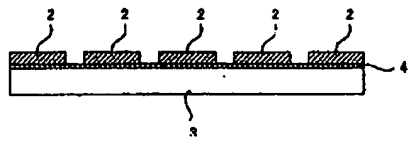
【図1】



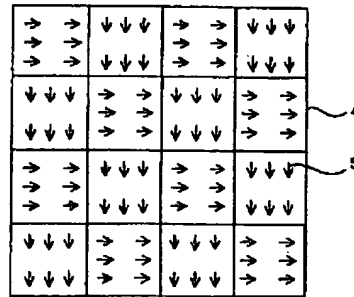
【図2】



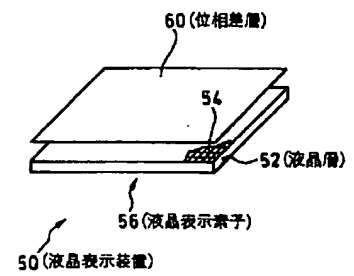
【図3】



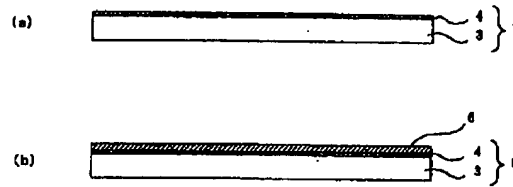
【図4】



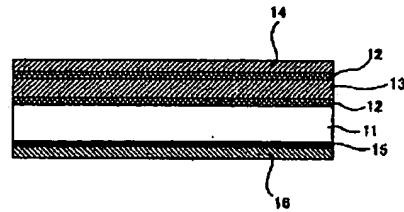
【図8】



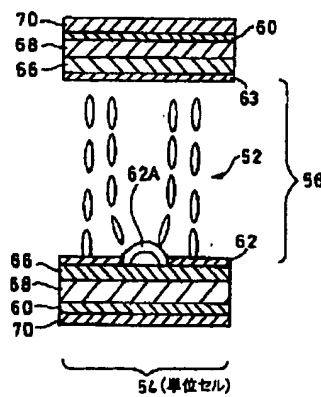
【図5】



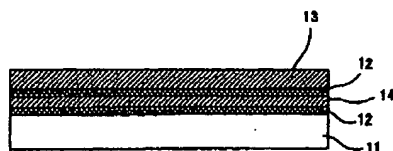
【図6】



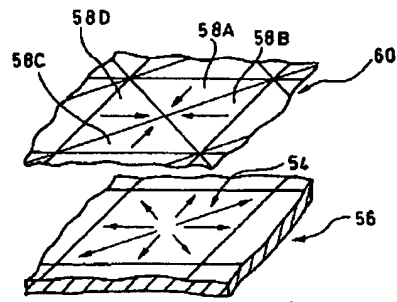
【図9】



【図7】

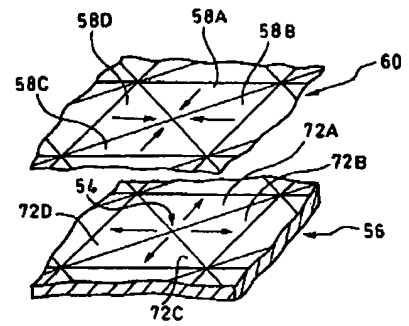


【図10】



58A, 58B, 58C, 58D... 補償配向領域

【図11】



72A, 72B, 72C, 72D... 表示配向領域